

引力波可以揭示黑洞的起源

(中国原子能科学研究院 周书华 编译自 Christopher Crockett. *Physics*, November 30, 2017)

最近发现了黑洞以及中子星并合产生的引力波，这一发现可以揭示黑洞的起源，迎来了天文学的新纪元。现在，我们可以利用这些长期以来所预言的时空中的涟漪，来探测其他方法观察不到的现象。例



非常遥远的宇宙中黑洞并合的观测可以指明是否所有的黑洞都来自恒星

如揭示黑洞的起源。标准理论认为黑洞是由超新星产生的，这意味着黑洞不可能产生于第一批恒星之前。布朗大学的 Savvas Koushiappas 和哈佛大学的 Abraham Loeb 通过计算可以形成重子黑洞的早期阶段黑洞的碰撞来检验这种想法，重子黑洞是由我们在恒星与行星中所看到的物质组成的。

假定黑洞的形成在恒星形成之后，研究人员计算了在大的红移处可探测到的黑洞碰撞的速率。他们发现，在红移超过 40

的区域，那里所观察到的物体是在大爆炸后第一个 65 百万年时产生的，碰撞的速率降低到每年不到一次。下一代的引力观测站将能对这一时期进行探测。如果这些仪器发现在这段期间内黑洞碰撞的次数多于每年一次，那么至少某些黑洞是在恒星之前形成的：它们或者是初期宇宙的原初残余物，或者是一种不同寻常的高密度区域的产物，这种区域比现存的模型所预计的更为普遍。

发现原初的黑洞存在的证据有助于弄清暗物质的性质，或了解早期宇宙结构的起源。